

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 1 年   4 月 1 2 日  
Date of Application:

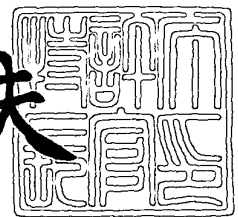
出 願 番 号            特 願 2 0 0 1 - 1 1 3 6 1 7  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 1 - 1 1 3 6 1 7 ]

出      願      人            株 式 会 社 ニ コ ン  
Applicant(s):

2 0 0 3 年   7 月 3 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号   出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 0 6 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 00-01497

【提出日】 平成13年 4月12日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 9/04

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 株式会社ニコン  
                                内

    【氏名】 歌川 健

【特許出願人】

    【識別番号】 000004112

    【氏名又は名称】 株式会社ニコン

【代理人】

    【識別番号】 100072718

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 古谷 史旺

    【電話番号】 3343-2901

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 013354

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9702957

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 固体撮像装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 受光面上にマトリクス配列され、受光量に応じた光電出力を生成する複数の受光素子と、

前記受光素子から前記光電出力を読み出し、前記光電出力を、前記受光面上に設定された画素ブロックの単位に加算して、外部に出力する読出部とを備え、

前記画素ブロックは、前記マトリクス配列の列方向に前記受光素子を  $N$  ( $N \geq 2$ ) 個ずつまとめた画素ブロックであり、かつ、前記マトリクス配列の偶数列と奇数列では前記画素ブロックが前記列方向に半位相ずれている

ことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の固体撮像装置において、

前記読出部は、

前記受光素子から前記光電出力を読み出す移送ゲートと、

前記移送ゲートを介して読み出された前記光電出力を垂直転送する垂直転送路と、

前記垂直転送路から転送出力される前記光電出力を水平転送する水平転送路とを備え、

前記移送ゲートの位置を前記偶数列と前記奇数列でずらすことにより、前記画素ブロックの半位相ずれを前記垂直転送路上で同一位相に揃える

ことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の固体撮像装置において、

前記読出部は、

前記受光素子から前記光電出力を読み出す移送ゲートと、

前記移送ゲートを介して読み出された前記光電出力を垂直転送する垂直転送路と、

前記垂直転送路から転送出力される前記光電出力を水平転送する水平転送路とを備え、

前記垂直転送路は、

前記偶数列と前記奇数列で垂直転送段数をずらし、前記画素ブロックの半位相ずれを前記水平転送路上で同一位相に揃える

ことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 4】 請求項 2 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置において、

前記読出部は、

前記垂直転送路および前記水平転送路の少なくとも一方において、前記光電出力を前記画素ブロックの単位に加算する

ことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 5】 受光面上の水平垂直方向に対して斜め向きにマトリクス配列され、受光量に応じた光電出力を生成する複数の受光素子と、

前記受光素子から前記光電出力を読み出し、前記光電出力を、前記受光面上に設定された画素ブロックの単位に加算して、外部に出力する読出部とを備え、

前記画素ブロックは、前記マトリクス配列の列方向に前記受光素子を  $N$  ( $N \geq 2$ ) 個ずつまとめた画素ブロックである

ことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 6】 請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置において、

前記画素ブロック単位に同一色を配したカラーフィルタアレイを、前記受光面に配置した

ことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 7】 請求項 6 に記載の固体撮像装置において、

前記カラーフィルタアレイは、

前記マトリクス配列の偶数列および奇数列の一方に、第 1 色が連続して配され

、  
前記偶数列および前記奇数列の他方に、第 2 色および第 3 色が前記画素ブロック単位で交互に配される

ことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 8】 請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装

置において、

前記受光面に投影される光像を、前記マトリクス配列の前記列方向と略直交する方向にばかす光学的ローパスフィルタを備えた

ことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 9】 請求項 1 ないし請求項 8 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置において、

前記読出部は、前記光電出力を前記受光素子単位に読み出す高解像度転送モードを選択可能に有する

ことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 10】 受光面上の水平垂直方向に対して斜め向きにマトリクス配列され、受光量に応じた光電出力を生成する複数の受光素子と、

前記受光面上の垂直方向に沿ってジグザグに並ぶ前記受光素子の単位に設けられ、ジグザグに並ぶ前記受光素子から前記光電出力を読み出して垂直転送する垂直転送路と、

前記垂直転送路から転送出力される前記光電出力を水平転送する水平転送路とを備えたことを特徴とする固体撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、被写体像を光電変換して、画像データを生成する固体撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、電子カメラの普及に伴い、画像データが様々な用途に使用されるようになった。これらの用途によって、適当とされる解像度が異なる。

例えば、高画質プリント用や高画質保存用といった用途では、なるべく高解像度の画像データ（以下『高解像度データ』という）が必要とされる。

また、一般的な用途では、不揮発記録媒体の記録コマ数などの点から、適度に低解像度の画像データ（以下『低解像度データ』という）が要望される。

## 【0003】

## [従来例A]

従来、このような要求に応えるため、解像度変換の機能を備えた電子カメラが開発されている。図15は、この種の電子カメラを示すブロック図である。

図15において、撮影レンズ92は、固体撮像装置93の受光面上に、被写体像を結像する。固体撮像装置93は、この被写体像を光電変換し、アナログの画像データを出力する。A/D変換部94は、この画像データをデジタル化した後、信号処理部95に出力する。

## 【0004】

信号処理部95は、この画像データに対して、黒レベル補正、階調補正（ガンマ補正など）、ホワイトバランス調整などを施した後、バッファメモリ96に一旦記録する。

画像処理部97は、このバッファメモリ96内の画像データを処理単位ごとに読み出しながら、色補間処理などの2次元画像処理を実施する。以上の処理により、高解像度データが生成される。

## 【0005】

ここで、高解像度データの保存モードがユーザー設定されている場合、記録部99は、この高解像度データをメモ리카ードに圧縮保存する。

一方、低解像度データの保存モードがユーザー設定されている場合、解像度変換部98は、この高解像度データに解像度変換用の数値演算を施し、低解像度データを生成する。記録部99は、この低解像度データをメモ리카ードに圧縮保存する。

## 【0006】

## [従来例B]

また従来、固体撮像装置の走査方式として、2線混合式インターレース走査がよく知られている。この2線混合式インターレース走査を応用することにより、上述した低解像度データを生成することもできる。以下、この動作について説明する（ただし、以下の説明中の $n$ は自然数）。

①まず、 $(2n-1)$ 行目の光電出力と $(2n)$ 行目の光電出力を加算しながら

逐次読み出し、奇数フィールドを得る。

②次に、 $(2n)$  行の光電出力と  $(2n+1)$  行の光電出力を加算しながら逐次読み出し、偶数フィールドを得る。

③奇数フィールドと偶数フィールドを合わせて、1 画面分の光電出力を得る。

この奇数（もしくは偶数）フィールドをもって、低解像度データとすることが可能である。

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、従来例 A では、デジタル化（量子化）された画像データに対して、数値演算による低解像度変換が施される。この場合、個別に読み出しの際のノイズが付加されるため、画素をまとめて 1 回で読み出す場合に比べて、画像  $S/N$  が低下しやすいという問題点があった。

さらに、従来例 A では、処理時間（高解像度データの読み出し時間、解像度変換の処理時間）などが必要になるため、電子カメラの撮像動作に時間がかかるという問題点があった。

#### 【0008】

一方、従来例 B では、隣接する 2 行分の光電出力を単純に合成して、1 行分の光電出力を得る。この場合、フィールドデータだけでは画面全体に渡って垂直画素数が一様に半減するため、視覚的な鮮鋭度低下が大きいという問題点があった。また、奇数フィールドと偶数フィールドから合成により 1 画面分の画像データを作成する場合でも、同時性が失われるため、動きのある被写体では良好な画像が得られないという欠点があった。

そこで、本発明では、上述の問題点に鑑みて、良質な低解像度データを読み出すことが可能な固体撮像装置を提供することを目的とする。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決するため、本発明は下記のように構成される。

#### 【0010】

##### 《請求項 1》

請求項 1 に記載の固体撮像装置は、受光面上にマトリクス配列され、受光量に応じた光電出力を生成する複数の受光素子と、受光素子から光電出力を読み出し、光電出力を『受光面上に設定された画素ブロック』の単位に加算して外部に出力する読出部とを備え、画素ブロックは、マトリクス配列の列方向に受光素子を  $N$  ( $N \geq 2$ ) 個ずつまとめた画素ブロックであり、かつ、マトリクス配列の偶数列と奇数列では画素ブロックが列方向に半位相ずれていることを特徴とする。

【0011】

《請求項 2》

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の固体撮像装置において、読出部は、受光素子から光電出力を読み出す移送ゲートと、移送ゲートを介して読み出された光電出力を垂直転送する垂直転送路と、垂直転送路から転送出力される光電出力を水平転送する水平転送路とを備え、移送ゲートは、偶数列と奇数列で光電出力を互い違いの方向に読み出して、画素ブロックの半位相ずれを垂直転送路上で同一位相に揃えることを特徴とする。

【0012】

《請求項 3》

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 に記載の固体撮像装置において、読出部は、受光素子から光電出力を読み出す移送ゲートと、移送ゲートを介して読み出された光電出力を垂直転送する垂直転送路と、垂直転送路から転送出力される光電出力を水平転送する水平転送路とを備え、垂直転送路は、偶数列と奇数列で垂直転送段数をずらして、画素ブロックの半位相ずれを水平転送路上で同一位相に揃えることを特徴とする。

【0013】

《請求項 4》

請求項 4 に記載の発明は、請求項 2 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置において、読出部は、垂直転送路および水平転送路の少なくとも一方において、光電出力を画素ブロックの単位に加算することを特徴とする。

【0014】

《請求項 5》

請求項 5 に記載の固体撮像装置は、受光面上の水平垂直方向に対して斜め向きにマトリクス配列され、受光量に応じた光電出力を生成する複数の受光素子と、受光素子から光電出力を読み出し、光電出力を『受光面上に設定された画素ブロック』の単位に加算して外部に出力する読出部とを備え、画素ブロックは、マトリクス配列の列方向に受光素子を  $N$  ( $N \geq 2$ ) 個ずつまとめた画素ブロックであることを特徴とする。

【0015】

《請求項 6》

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置において、画素ブロック単位に同一色を配したカラーフィルタアレイを、受光面に配置したことを特徴とする。

【0016】

《請求項 7》

請求項 7 に記載の発明は、請求項 6 に記載の固体撮像装置において、カラーフィルタアレイは、マトリクス配列の偶数列および奇数列の一方に、第 1 色が連続して配され、偶数列および奇数列の他方に、第 2 色および第 3 色が画素ブロック単位で交互に配されることを特徴とする。

【0017】

《請求項 8》

請求項 8 に記載の発明は、請求項 6 ないし請求項 7 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置において、受光面に投影される光像を、マトリクス配列の列方向と略直交する方向にぼかす（多重像化する場合も含む）光学的ローパスフィルタを備えたことを特徴とする。

【0018】

《請求項 9》

請求項 9 に記載の発明は、請求項 1 ないし請求項 8 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置において、読出部は、画素ブロック単位の加算処理を行わずに、光電出力を受光素子単位に読み出す高解像度転送モードを選択可能に有することを特徴とする。

## 【0019】

## 《請求項10》

請求項10に記載の固体撮像装置は、受光面上の水平垂直方向に対して斜め向きにマトリクス配列され、受光量に応じた光電出力を生成する複数の受光素子と、受光面上の垂直方向に沿ってジグザグに並ぶ受光素子の単位に設けられ、ジグザグに並ぶ受光素子から光電出力を読み出して垂直転送する垂直転送路と、垂直転送路から転送出力される光電出力を水平転送する水平転送路とを備えたことを特徴とする。

## 【0020】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明における実施の形態を説明する。

## 【0021】

## 《第1の実施形態》

第1の実施形態は、請求項1, 2, 4, 6, 7, 8, 9に対応した実施形態である。

図1は、第1の実施形態にかかる電子カメラ11の概略構成を示すブロック図である。

図1において、電子カメラ11には、撮影レンズ12が装着される。この撮影レンズ12の像空間側には、機械シャッター14および固体撮像装置13が光軸に沿って配置される。この固体撮像装置13の受光面には、光学的ローパスフィルタ(OLPF)13bが配置される。この固体撮像装置13の出力は、A/D変換部15、信号処理部16およびバッファメモリ17を介して、バス18に接続される。このバス18には、画像処理部19記録部20およびマイクロプロセッサ22などが接続される。このマイクロプロセッサ22は、上述した機械シャッター14、固体撮像装置13、画像処理部19および記録部20などを制御する。

## 【0022】

図2は、上述した固体撮像装置13(カラーフィルタアレイ13aの配色)を示す図である。この固体撮像装置13は、図示するように、インターライン転送方式の撮像デバイスである。

図2において、固体撮像装置13の受光面には、複数の受光素子31がマトリクス配列される。この個々の受光素子31の上には、オンチップマイクロレンズ（不図示）が配置される。

さらに、このオンチップマイクロレンズと受光素子31との間には、図2に示す配色のカラーフィルタアレイ13aが設けられる。（すなわち、偶数列の受光素子31には、G色のカラーフィルタが連続配置される。一方、奇数列の受光素子31には、後述する画素ブロック単位にR色とB色とが交互に配置される。なお、このR色とB色は、隣り合う奇数行ごとに、位置が入れ替わる方が好ましい。）

このような受光面の上には、受光面の水平方向に光像をぼかす（多重像を形成する場合も含む）光学的ローパスフィルタ13bが配置される。この光学的ローパスフィルタ13bは、光像をずらす間隔が、受光素子31の水平間隔に略等しくなるように調整されている。

#### 【0023】

このような受光素子31の列の間には、垂直CCD33が個別に設けられる。この垂直CCD33は、複数の転送段を連ねて構成される。これら転送段には、4相の転送電極 $\phi V1 \sim \phi V4$ が配設される。制御回路35は、これらの転送電極 $\phi V1 \sim \phi V4$ に対して、制御電圧を印加する。

また、受光素子31と垂直CCD33との間には、移送ゲート32が設けられる。この移送ゲート32は、偶数列と奇数列とにおいて位置をずらして配置される。すなわち、図2の上において、偶数列の移送ゲート32は、受光素子31の右斜め下に配置される。一方、奇数列の移送ゲート32は、受光素子31の右斜め上に配置される。転送電極 $\phi V1$ 、 $\phi V3$ は、これらの移送ゲート32まで延設される。制御回路35は、この転送電極 $\phi V1$ 、 $\phi V3$ に、閾値電圧を超えた電圧を印加することにより、受光素子31から垂直CCD33へ光電出力を移送する。

これら垂直CCD33の終端には、水平CCD36が設けられる。この水平CCD36には、2相の転送電極 $\phi H1 \sim \phi H2$ が配設される。制御回路35は、これらの転送電極 $\phi H1 \sim \phi H2$ に対して、制御電圧を印加する。

**【0024】****[発明との対応関係]**

以下、各請求項の記載事項と本実施形態との対応関係について説明する。

なお、ここでの対応関係は、参考のために一解釈を例示するものであり、本発明を徒らに限定するものではない。

請求項1, 4, 9の記載事項と本実施形態との対応関係については、受光素子は受光素子31に対応し、読出部は移送ゲート32, 垂直CCD33, 水平CCD36および制御回路35に対応する。

請求項2の記載事項と本実施形態との対応関係については、移送ゲートは移送ゲート32に対応し、垂直転送路は垂直CCD33に対応し、水平転送路は水平CCD36に対応する。

請求項6の記載事項と本実施形態との対応関係については、カラーフィルタレイが、カラーフィルタレイ13aに対応する。

請求項7の記載事項と本実施形態との対応関係については、第1色はG色に対応し、第2色はR色に対応し、第3色はB色に対応する。

請求項8の記載事項と本実施形態との対応関係については、光学的ローパスフィルタは光学的ローパスフィルタ13bに対応する。

**【0025】****[低解像度転送モードの動作説明]**

以下、第1の実施形態における低解像度転送モードの動作説明を行う。

まず、マイクロプロセッサ22は、機械シャッタ14を開閉して、固体撮像装置13の受光面に被写体像を投影する。機械シャッタ14の全開直後、マイクロプロセッサ22は、固体撮像装置13内の制御回路35に露光開始信号を送出する。制御回路35は、この露光開始信号に従って、受光素子31のリセット動作（不要電荷の排出）を実施する。このようにリセットされた受光素子31では、被写体像に応じた光電出力（信号電荷など）の蓄積が新たに開始される。

**【0026】**

所定の露光時間が経過すると、マイクロプロセッサ22は、固体撮像装置13内の制御回路35に対して、低解像度転送モードの転送制御信号を送出する。

図3A～Cは、この低解像度転送モードにおける固体撮像装置13の動作を示す図である。

まず、制御回路35は、転送電極 $\phi V1$ に対して閾値電圧を超える電圧を印加する。すると、受光素子31の光電出力（図3Aに示すG21, R32, G23, B34, G41, B52, G43, R54など）は、移送ゲート32を介して、転送電極 $\phi V1$ の転送段に移送される。ここまでの状態を、図3Aに示す。

【0027】

この状態で、制御回路35は、転送電極 $\phi V1 \sim \phi V4$ に4相の転送パルスを印加し、垂直CCD33上の光電出力を転送段2つ分だけ転送する。ここまでの状態を、図3Bに示す。

次に、制御回路35は、転送電極 $\phi V3$ に対して閾値電圧を超える電圧を印加する。すると、受光素子31の光電出力（図3Cに示すG11, R22, G13, B24, G31, B42, G33, R44など）は、移送ゲート32を介して、転送電極 $\phi V3$ の転送段に移送される。このような動作により、転送電極 $\phi V3$ の転送段には、光電出力の加算結果として、 $(G11 + G21)$ ,  $(R22 + R32)$ ,  $(G13 + G23)$ ,  $(B24 + B34)$ などが生成される。ここまでの状態を、図3Cに示す。

【0028】

この状態で、制御回路35は、転送電極 $\phi V1 \sim \phi V4$ に4相の転送パルスを順次に印加し、垂直CCD33上の加算結果1行分を水平CCD36に垂直転送する。制御回路35は、転送電極 $\phi H1 \sim \phi H2$ に2相の転送パルスを順次に印加し、水平CCD36上の加算結果1行分を外部に水平転送する。このような垂直転送および水平転送を交互に繰り返すことにより、光電出力の加算結果が、1画面分の低解像度データとして外部に読み出される。

【0029】

この低解像度データは、A/D変換部15において、利得調整およびデジタル化の処理が施される。このようにデジタル化された低解像度データは、信号処理部16において、階調補正およびホワイトバランス調整などの信号処理をほぼリアルタイムに施された後、バッファメモリ17に一旦記録される。

画像処理部 19 は、このバッファメモリ 17 内の低解像度データを、バス 18 を介して処理単位ごとに読み出しながら、色補間処理などの 2 次元画像処理を施す。このように画像処理を完了した低解像度データは、記録部 20 を介して、メモリカード 21 に圧縮保存される。

#### 【0030】

[低解像度転送モードの特徴について]

図 4 A は、上記動作における光電出力の加算範囲を、受光面上の画素ブロック（図中の点線四角）として示した図である。この図に示されるように、画素ブロックは、マトリクス配列の列方向に受光素子 31 を 2 個ずつまとめたものである。また、偶数列と奇数列では、この画素ブロックが列方向に半位相ずれる。なお、本発明では、数値的に厳密に半位相ずれる必要はなく、実質的な範囲で半位相ずれていればよい。

#### 【0031】

このような画素ブロックの設定により、1 画素当たりの信号電荷量は受光素子 2 つ分に拡大する。したがって、低解像度転送モードの固体撮像装置 13 では、受光素子から信号を個別に読み出してメモリ上で加算する場合よりも、読出回数の少ない分だけノイズが減少し、S/N の優れた画像データを撮像することができる。

#### 【0032】

さらに、この画素ブロックは、偶数列と奇数列において半位相ずらして設定される。このような位相ずらしにより、列方向の鮮鋭度低下を補うことができる。したがって、低解像度転送モードの固体撮像装置 13 では、鮮鋭度の優れた画像データを撮像することができる。

なお、この画素ブロックの位相ずれは、図 2 に示すように移送ゲート 32 の位置をずらすことにより、垂直 CCD 33 上で同一位相に揃えられる。したがって、光電出力を転送する際に、画素ブロックの位相ずれを考慮する必要がなく、光電出力の転送動作を単純に実行することが可能になる。

#### 【0033】

ところで、画素ブロックのアパーチャ（入射光の範囲）は、光学的ローパスフ

フィルタ 13b の像ずらし効果により拡大する。図 4B は、この画素ブロックのアップーチャを示した図である。

この図において、合成出力（例えば、 $G11 + G21$ ）は、受光素子 31 の直上に配置されるマイクロレンズ 2 つ分の入射光によって生成される。

#### 【0034】

このマイクロレンズ 2 つ分には、光学的ローパスフィルタ 13b によって像ずらしされた光が入射する。その結果、このマイクロレンズ 2 つ分には、直上（図 4B に示す実線の丸 2 つ）と、ずらし方向（図 4B に示す点線の丸 2 つ）とから、光が重畳して入射する。

このような作用により、各合成出力のアップーチャは、図 4B に示すマイクロレンズ  $2 \times 2$  個分の開口域に拡大され、実質的にはほぼ正方形のアップーチャとなる。

#### 【0035】

このとき、G 色のアップーチャは、受光面全体をほぼ隙間なく覆う。一方、R 色および B 色のアップーチャは市松状に配列される。さらに、この R 色および B 色のアップーチャは、G 色のアップーチャに対して、水平および垂直方向に半位相ずつずれる。

この図 4B に示すアップーチャの色配列は、2 板式撮像装置（G 色の撮像素子と RB 市松の撮像デバイスを画素ずらし状態に配したもの）の画素配列にほぼ等しい。GRB フィルタの並び方は、ベイヤー配列を斜め（ここでは 45 度）に回転したのになっているが、ベイヤー配列の単板式撮像素子に比べて、図 4 に示すように、等価的なアップーチャが大きくなっているため、光学的ローパスフィルタを更に追加することなく、このまま使用することも十分可能である。

#### 【0036】

通常、従来のベイヤー配列の単板式撮像素子では、偽色を取り除くために縦方向および横方向に像をずらす光学的ローパスフィルタが必要となる。そのため、光学的ローパスフィルタの厚みが増し、光学系の収差性能を劣化させたり、スペースをとるなどの問題が生じていた。

しかしながら、本実施形態の構成では、光学的ローパスフィルタを追加せずに

使用できるので、ベイヤー配列の単板式撮像素子よりも光学的ローパスフィルタを薄くすることが可能になる。その結果、光学系の収差性能の劣化や、スペースをとるといった問題を改善することが可能になる。また、光学的ローパスフィルタの簡略化により、コスト面の利点も生じる。

また特に、図 4 B に示すアパーチャの色配列は、ベイヤー配列を 45 度傾けた色配列にもほぼ等しい。したがって、画像処理部 19 では、ベイヤー配列用の色補間処理を 45 度傾けて実施することが可能である。

#### 【0037】

##### [高解像度転送モードの動作説明]

続いて、第 1 の実施形態における高解像度転送モードの動作説明を行う。

まず、マイクロプロセッサ 22 は、機械シャッタ 14 を開制御して、固体撮像装置 13 の受光面を露光する。機械シャッタ 14 の全開直後、マイクロプロセッサ 22 は、固体撮像装置 13 内の制御回路 35 に露光開始信号を送出する。制御回路 35 は、この露光開始信号に従って、受光素子 31 のリセット動作（不要電荷の排出）を実施する。このようにリセットされた受光素子 31 は、被写体像に応じた光電出力（信号電荷など）の蓄積を新たに開始する。

#### 【0038】

所定の露光時間が経過すると、マイクロプロセッサ 22 は、機械シャッタ 14 を閉じ、固体撮像装置 13 の受光面を遮光状態にする。このような遮光状態において、マイクロプロセッサ 22 は、固体撮像装置 13 内の制御回路 35 に対し、高解像度転送モードの転送制御信号を送出する。

まず、制御回路 35 は、転送電極  $\phi V1$  に対して閾値電圧を超える電圧を印加する。すると、受光素子 31 の光電出力（図 2 に示す G21, R32, G23, B34, G41, B52, G43, R54 など）は、移送ゲート 32 を介して、転送電極  $\phi V1$  の転送段に移送される。この状態で、制御回路 35 は、垂直 CCD 33 および水平 CCD 36 を駆動して、垂直 CCD 33 上の光電出力を順次に読み出す。このような転送動作により、奇数フィールドの画像データがまず読み出しされる。この奇数フィールドの画像データは、A/D 変換部 15、信号処理部 16 を介して処理された後、バッファメモリ 17 に一旦記録される。

**【0039】**

次に、制御回路35は、偶数フィールドの画像データについても、同様の読み出し動作を行う。

このような2回のインターレス転送により、1画面分の画像データがバッファメモリ17内に蓄積される。

画像処理部19は、このバッファメモリ17内の画像データを、バス18を介して処理単位ごとに読み出しながら、色補間処理などの2次元画像処理を施す。このように画像処理を完了した画像データは、記録部20を介して、メモリカード21に圧縮保存される。

**【0040】**

[高解像度転送モードの特徴について]

図5は、高解像度転送モードにおける画素のアパーチャを示す図である。

図5に示されるように、高解像度転送モードでは、低解像度転送モードに比べてG単独での垂直解像度が倍増する。したがって、高解像度転送モードの固体撮像装置13では、画像の微細構造をより精細に撮像することが可能になる。

**【0041】**

なお、上述した低解像度転送モードでは、ほぼプログレッシブな転送動作となるため、電子シャッター機能のみで撮像動作が可能であり、機械シャッター14は必ずしも必要ではない。このような場合、機械シャッター14を、余分な迷光を避ける目的でアシスト的に使用することが好ましい。(もちろん、機械シャッターで露光制御する構成としても構わない。)

一方、上述した高解像度転送モードでは、インターライン転送となる。この場合、露光時間の経過直後に機械シャッター14を閉じることにより、2つのフィールド画像の露光完了時刻を揃えることが好ましい。

**【0042】**

なお、撮像面直前でフォーカルプレーンシャッターを閉じる場合はシャッター幕走行時間による場所ごとの露光の違いが問題となるので、その場合は蓄積開始の後にフォーカルプレーンシャッターを開けるようにして、場所による露光の違いをなくすることが好ましい。

なお、上述した第1の実施形態では、図14のAパターンに示すように、垂直CCD33の1相目と3相目に移送ゲート32を列単位にずらして周期配置した。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。

#### 【0043】

例えば、図14のBパターンに示すように、偶数列（あるいは奇数列）の垂直CCD33の2相目と4相目に移送ゲート32を周期配置し、奇数列（あるいは偶数列）の垂直CCD33の1相目と3相目に移送ゲート32を周期配置してもよい。この場合、低解像度転送モードの転送動作は、次の手順①～④により実行することが好ましい。

- ①転送電極 $\phi V1$ 、 $\phi V4$ に移送電圧を同時に与え、垂直CCD33の1相目と4相目を連結した電位井戸に光電出力を移送する。
- ②2段分だけ垂直転送する。
- ③転送電極 $\phi V2$ 、 $\phi V3$ に移送電圧を同時に与え、垂直CCD33の2相目と3相目を連結した電位井戸に光電出力を移送する。このとき、電位井戸内において、光電出力が画素ブロック単位に加算合成される。
- ④垂直CCD33上の合成出力を順次に転送して、外部に読み出す。

このように、Bパターンの移送ゲート配置においても、画素ブロックの半位相ずれを、垂直CCD33上で同位相に揃えることができる。

次に、別の実施形態について説明する。

#### 【0044】

##### 《第2の実施形態》

第2の実施形態は、請求項5～10に対応した実施形態である。

第2の実施形態における電子カメラの特徴は、図1に示す固体撮像装置13を、図6に示す固体撮像装置50に代えた点である。なお、その他の電子カメラの構成については、第1の実施形態と同様であるため、ここでの説明を省略する。

#### 【0045】

図6Aは、固体撮像装置50の外形図である。

図6Bは、この固体撮像装置50の内部構成を示す図である。

図6Aおよび図6Bにおいて、固体撮像装置50の受光面には、受光素子51

が、斜め向きにマトリクス配列される。この受光素子 51 の上には、オンチップマイクロレンズ（不図示）が形成される。このオンチップマイクロレンズと受光素子 51 との間には、図 7A に示す配色のカラーフィルタアレイ 50a が配置される。（すなわち、マトリクス配列の偶数列には、G 色のカラーフィルタが連続配置される。一方、奇数列には、後述する画素ブロック単位に R 色と B 色とが交互配置される。なお、この R 色と B 色は、隣り合う奇数行ごとに、位置が入れ替わるようにすることが好ましい。）

#### 【0046】

このカラーフィルタアレイ 50a の上には、マトリクス配列の行方向に光像をぼかす（多重像を形成する場合も含む）光学的ローパスフィルタ 50b が配置される。この光学的ローパスフィルタ 50b は、光像をずらす間隔が、マトリクス配列の列間隔に略等しくなるように調整されている。

#### 【0047】

一方、受光面上には、複数本の分離領域 54 が設けられる。これら分離領域 54 は、受光素子 51 のジグザグ列の単位に受光面を区分する。これらの分離領域 54 を境界線にして、複数本の垂直 CCD 53 が形成される。

この垂直 CCD 53 は、受光素子 51 の隙間に転送段を連ねて構成される。これらの転送段には、4 相の転送電極  $\phi V1 \sim \phi V4$  が配設される。制御回路 55 は、これらの転送電極  $\phi V1 \sim \phi V4$  に対して、制御電圧を印加する。また、受光素子 51 と垂直 CCD 53 との間には、移送ゲート 52 が設けられる。

これらの垂直 CCD 53 の終端部には、水平 CCD 56 が設けられる。この水平 CCD 56 には、2 相の転送電極  $\phi H1 \sim \phi H2$  が配設される。制御回路 55 は、これらの転送電極  $\phi H1 \sim \phi H2$  に対して制御電圧を印加する。

#### 【0048】

##### [発明との対応関係]

以下、各請求項の記載事項と本実施形態との対応関係について説明する。

なお、ここでの対応関係は、参考のために一解釈を例示するものであり、本発明を徒らに限定するものではない。

請求項 5, 9 の記載事項と本実施形態との対応関係については、受光素子は受

光素子 51 に対応し、読出部は移送ゲート 52, 垂直 CCD 53, 水平 CCD 56 および制御回路 55 に対応する。

請求項 6 の記載事項と本実施形態との対応関係については、カラーフィルタアレイが、カラーフィルタアレイ 50a に対応する。

請求項 7 の記載事項と本実施形態との対応関係については、第 1 色は G 色に対応し、第 2 色は R 色に対応し、第 3 色は B 色に対応する。

請求項 8 の記載事項と本実施形態との対応関係については、光学的ローパスフィルタは光学的ローパスフィルタ 50b に対応する。

請求項 10 の記載事項と本実施形態との対応関係については、受光素子は受光素子 51 に対応し、垂直転送路は垂直 CCD 53 に対応し、水平転送路は水平 CCD 56 に対応する。

#### 【0049】

##### [低解像度転送モードの動作説明]

以下、図 6B を使用して、固体撮像装置 50 における低解像度転送モードの動作を説明する。なお、機械シャッタ 14 の動作および電子シャッタ動作については、第 1 の実施形態と同様なので、ここでの説明を省略する。

所定の露光時間が経過して受光素子 51 に光電出力が蓄積された後、マイクロプロセッサ 22 は、固体撮像装置 50 内の制御回路 55 に対して、低解像度転送モードの転送制御信号を送出する。

#### 【0050】

すると、制御回路 55 は、転送電極  $\phi V4$  に対して閾値電圧を超える電圧を印加する。すると、受光素子 51 の光電出力（図 6B に示す G21, B22, R41, G42 など）は、移送ゲート 52 を介して、転送電極  $\phi V4$  の転送段に移送される。

この状態で、制御回路 55 は、転送電極  $\phi V1 \sim \phi V4$  に 4 相の転送パルスを印加し、垂直 CCD 53 上の光電出力を転送段 2 つ分だけ転送する。

#### 【0051】

次に、制御回路 55 は、転送電極  $\phi V2$  に対して閾値電圧を超える電圧を印加する。すると、受光素子 51 の光電出力（図 6B に示す G11, B12, R31

、G32など）は、移送ゲート52を介して、転送電極 $\phi V2$ の転送段に移送される。このような動作により、転送電極 $\phi V2$ の転送段には、光電出力の加算結果として、 $(G11+G21)$ 、 $(R31+R41)$ 、 $(B12+B22)$ 、 $(G32+G41)$ などが生成される。

#### 【0052】

この状態で、制御回路55は、転送電極 $\phi V1 \sim \phi V4$ に4相の転送パルスを順次に印加し、垂直CCD53上の加算結果1行分を水平CCD56に垂直転送する。制御回路55は、転送電極 $\phi H1 \sim \phi H2$ に2相の転送パルスを順次に印加し、水平CCD56上の加算結果1行分を外部に水平転送する。このような垂直転送および水平転送を交互に繰り返すことにより、光電出力の加算結果が、1画面分の低解像度データとして外部に読み出される。

#### 【0053】

この低解像度データは、A/D変換部15において、利得調整およびデジタル化の処理が施される。このようにデジタル化された低解像度データは、信号処理部16において、階調補正（ガンマ補正など）およびホワイトバランス調整などの信号処理をほぼリアルタイムに施される。このように信号処理された低解像度データは、バッファメモリ17に一旦記録される。

画像処理部19は、このバッファメモリ17内の低解像度データを、バス18を介して処理単位ごとに読み出しながら、色補間処理などの2次元画像処理を施す。このように画像処理を完了した低解像度データは、記録部20を介して、メモリカード21に圧縮保存される。

#### 【0054】

[低解像度転送モードの特徴について]

図7Aは、上記動作における光電出力の加算範囲を、受光面上の画素ブロック（図中の点線四角）として示した図である。この図に示されるように、画素ブロックは、マトリクス配列の列方向に受光素子51を2個ずつまとめたものである。また、これらの画素ブロックは、受光面上の水平方向および垂直方向に位相が揃っている。

#### 【0055】

ところで、画素ブロックのアパーチャ（入射光の範囲）は、光学的ローパスフィルタ 50b の像ずらし効果により拡大する。図 7B は、この画素ブロックのアパーチャを示した図である。実際のアパーチャは 4 つのマイクロレンズの集合であり、図 4B で示したパターンを 45 度回転したものになっている。この図に示されるように、G 色のアパーチャは、受光面全体をほぼ隙間なく覆う。一方、R 色および B 色のアパーチャは斜め向きに市松配列される。さらに、この R 色および B 色のアパーチャは、G 色のアパーチャに対して、水平および垂直方向に半位相ずつずれる。

#### 【0056】

なお、光学的ローパスフィルタの簡略化に関する特徴は、第 1 の実施形態と同じである。

特に、図 7B に示すアパーチャの色配列は、ベイヤー配列の色配列にほぼ等しい。したがって、画像処理部 19 では、ベイヤー配列用の色補間処理を実施することが可能になる。

#### 【0057】

##### [高解像度転送モードの動作説明]

続いて、第 2 の実施形態における高解像度転送モードの動作説明を行う。

まず、マイクロプロセッサ 22 は、固体撮像装置 50 内の制御回路 55 に対して、高解像度転送モードの転送制御信号を送出する。

すると、制御回路 55 は、転送電極  $\phi V2$  に対して閾値電圧を超える電圧を印加する。すると、受光素子 51 の光電出力（図 6B に示す G11, B12, R31, G32 など）は、移送ゲート 52 を介して、転送電極  $\phi V2$  の転送段に移送される。この状態で、制御回路 55 は、垂直 CCD 53 および水平 CCD 56 を駆動して、垂直 CCD 53 上の光電出力を順次に読み出す。このような転送動作により、奇数フィールドの画像データがまず読み出しされる。この奇数フィールドの画像データは、A/D 変換部 15、信号処理部 16 を介して処理された後、バッファメモリ 17 に一旦記録される。

#### 【0058】

次に、制御回路 55 は、偶数フィールドの画像データについても、同様の読み

出し動作を行う。

このような2回のインターレス転送により、1画面分の画像データがバッファメモリ17内に蓄積される。

画像処理部19は、このバッファメモリ17内の画像データを、バス18を介して処理単位ごとに読み出しながら、色補間処理などの2次元画像処理を施す。このように画像処理を完了した画像データは、記録部20を介して、メモ리카ード21に圧縮保存される。

#### 【0059】

[高解像度転送モードの特徴について]

図8は、高解像度転送モードにおける画素のアパーチャを示す図である。

図8に示されるように、高解像度転送モードでは、低解像度転送モードに比べて、斜め方向のG単独での解像度が増加する。したがって、高解像度転送モードの固体撮像装置50では、画像の微細構造をより精細に撮像することが可能になる。

#### 【0060】

《実施形態の補足事項》

なお、上述した実施形態では、受光素子2個から画素ブロックを構成する場合について説明した。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。一般に、受光素子 $N$  ( $N \geq 2$ ) 個から画素ブロックを構成することができる。

また、上述した実施形態では、原色系のカラーフィルタアレイ13a, 50aを使用する場合について説明した。しかしながら、本発明は、特定のカラーフィルタアレイに限定されるものではない。例えば、図9～図11に示す配列パターンに従って、任意のカラーフィルタX1～X8を配置してもよい。

#### 【0061】

この場合、図11中のCFA配列1を採用することにより、上述した原色系のカラーフィルタアレイ13a, 50aを得ることができる。

また、図11中のCFA配列2を採用することにより、G色を輝度Yに置き換えた原色系のカラーフィルタアレイを得ることができる。

一方、図11中のCFA配列3を採用することにより、G色を交えた補色系の

カラーフィルタアレイを得ることができる。

また、図 11 中の CFA 配列 4 を採用することにより、任意の色 a1～a4 からなるカラーフィルタアレイを得ることができる。

#### 【0062】

なお、上述した実施形態では、同一の画素ブロックに属するカラーフィルタを同じ色に揃えている。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、同一の画素ブロックに属する複数のカラーフィルタを、異なる色に設定してもよい。この場合、高解像度転送モードでは、受光素子単位に細かい色情報を得ることが可能になる。また、低解像度転送モードでは、画素ブロック内のカラーフィルタの合成色に関する色情報を得ることが可能になる。

#### 【0063】

また、上述した実施形態では、1つの受光素子 31, 51 に対して、垂直 CCD 33, 53 の転送段を 2 つ配分している。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、1つの受光素子 31, 51 に対して、垂直 CCD 33, 53 の転送段を 3～4 つ配分してもよい。この場合、高解像度転送モードにおいて、3～4 相駆動によるプログレッシブ転送を行うことが可能になる。

#### 【0064】

なお、上述した実施形態では、垂直 CCD 33, 53 上において、光電出力を加算している。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、光電出力を垂直転送路（垂直 CCD）を介してプログレッシブに垂直転送し、水平転送路（水平 CCD）上において、光電出力を画素ブロック単位に加算してもよい。

#### 【0065】

この場合も、移送ゲートの配置を奇数列／偶数列でずらすことにより、垂直転送路上で画素ブロックの半位相ずれを揃えることが好ましい。あるいは、後述するように、垂直転送段数を偶数列／奇数列でずらすことにより、画素ブロックの位相ずれを水平転送路上で揃えることが好ましい。このような工夫により、水平転送路上における画素ブロック単位の加算処理を単純かつ的確に実行することが可能になる。

**【0066】**

また、上述した実施形態では、制御回路 35, 55 を、受光素子 31, 51 などと同一の半導体基板上に形成している。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、制御回路 35, 55 を、受光素子 31, 51 などの半導体基板と別体に構成してもよい。この場合、電子カメラ 11 内のマイクロプロセッサ 22 などに、制御回路 35, 55 の機能を持たせることも可能である。

**【0067】**

なお、上述した実施形態では、CCD方式の固体撮像装置について説明した。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、XYアドレス方式（CMOS方式など）の固体撮像装置に本発明を適用してもよい。さらに、上述した実施形態では、インターライン転送方式の固体撮像装置について説明した。しかしながら、これに限定されるものではない。例えば、フレームトランスファ方式の固体撮像装置を使用してもかまわない。

**【0068】**

また、第1の実施形態では、移送ゲート 32 の配置をずらすことにより、画素ブロックの位相ずれを垂直 CCD 33 上で揃えている。しかしながら、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、図 12 に示す固体撮像装置 13 Y のように、垂直 CCD 33 a の垂直転送段数（例えば、転送電極の数）を偶数列／奇数列でずらすことにより、画素ブロックの位相ずれを水平 CCD 36 上で揃えてもよい（請求項 3 に対応する）。

**【0069】**

なお、第2の実施形態では、受光素子 51 のジグザグ列ごとに、垂直 CCD 53 を配置している。しかしながら、これに限定されるものではない。例えば、図 13 に示す固体撮像装置 70 のように、分離領域 74 など設けて受光素子 71 の垂直列ごとに、垂直 CCD 73 を設けてもよい。

**【0070】**

この場合は、次のような低解像度転送モードの動作①～⑥により、ブロック単位 79 の加算読み出しを行うことが好ましい。

①制御回路 75 は、全画素の光電出力を垂直 CCD 73 に移送する。

- ②制御回路 75 は、垂直 CCD 73 の出力端の光電出力 (G 1 1, B 1 2 など) を水平 CCD 76 に転送する。
- ③制御回路 75 は、水平 CCD 76 上の電位井戸を 2 段転送する。(あるいは、垂直 CCD 73 の奇数列／偶数列にまたがる 3 段分の電位井戸を形成する)
- ④制御回路 75 は、垂直 CCD 73 の出力端の光電出力 (G 2 1, B 2 2 など) を、垂直 CCD 73 を介して水平 CCD 76 に送る。このとき、水平 CCD 76 の電位井戸内では、 $(G 1 1 + G 2 1)$ ,  $(B 1 2 + B 2 1)$  などの合成出力が生成される。
- ⑤水平 CCD 76 上の合成出力を順次に水平転送して、外部に読み出す。
- ⑥上述した②～④の動作を繰り返し、1 画面分の合成出力を外部に読み出す。

なお、高解像度転送モードでは、上述した加算動作を省いて、プログレッシブに全画素転送動作を行う。

#### 【0071】

##### 【発明の効果】

##### 《請求項 1》

請求項 1 の発明は、受光素子 N 個からなる画素ブロック単位に、光電出力を加算して読み出す。このような光電出力の加算時点において、全体の画素数を  $1/N$  まで低解像度化することが可能になる。

また、請求項 1 の発明は、受光素子の光電出力を加算して、画素ブロック単位に 1 画素分の信号を生成する。その結果、受光素子から光電出力を個別に読み出して後から加算する従来例 A よりも、 $S/N$  に優れた低解像度データを得ることができる。

さらに、この画素ブロックは、偶数列と奇数列において半位相ずらして設定される。このような画素ブロックずらしにより、列方向の鮮鋭度低下を補うことができる。したがって、従来例 B よりも、鮮鋭度の優れた低解像度データを得ることが可能になる。

また、請求項 1 の発明では、固体撮像装置の内部で低解像度化を実行する。したがって、光電出力の転送個数が減少し、固体撮像装置の転送読み出しの所要時間を短縮することが可能になる。

## 【0072】

## 《請求項2》

請求項2の発明は、受光素子から光電出力を移送する際に、偶数列と奇数列で互い違いの方向に読み出して、画素ブロックの半位相ずれを垂直転送路上で同一位相に揃える。したがって、光電出力を垂直方向および水平方向に転送する際に、画素ブロックの位相ずれを考慮する必要が一切なくなる。その結果、光電出力の転送動作を単純化することが可能になる。また、垂直転送路および水平転送路のパターンや電極配置を単純化することが可能になる。

## 【0073】

## 《請求項3》

請求項3の発明は、垂直転送路の垂直転送段数を偶数列と奇数列でずらすことにより、画素ブロックの半位相ずれを水平転送路上で同一位相に揃える。したがって、光電出力を水平方向に転送する際に、画素ブロックの位相ずれを考慮する必要が一切なくなる。その結果、光電出力の転送動作を単純化することが可能になる。また、水平転送路のパターンや電極配置を単純化することが可能になる。

## 【0074】

## 《請求項4》

請求項4の発明は、垂直転送路および水平転送路の少なくとも一方において、光電出力を画素ブロックの単位に加算する。したがって、加算のための回路構成を別途設ける必要がなく、固体撮像装置の構成を単純化することが可能になる。

## 【0075】

## 《請求項5》

請求項5の発明は、受光素子N個からなる画素ブロック単位に、光電出力を加算して読み出す。このような光電出力の加算時点において、全体の画素数を $1/N$ まで低解像度化することが可能になる。

また、請求項5の発明は、受光素子の光電出力を加算して、画素ブロック単位に1画素分の信号を生成する。その結果、従来例Aよりも、 $S/N$ に優れた低解像度データを得ることができる。

なお、ここでの画素ブロックは、受光面上の水平方向および垂直方向に位相が

揃って整列していることが好ましい。この場合、水平垂直に画素が配列された低解像度データを直に得ることが可能になる。

【0076】

《請求項6》

請求項6の発明は、画素ブロックごとにカラーフィルタを同一色に揃える。特に、これら画素ブロックについては、請求項1で列位相をずらしたり、請求項5で斜め形状にするなどの工夫が為されている。

【0077】

《請求項7》

請求項7の発明は、マトリクス配列の偶数列（奇数列）に第1色を連続して配し、奇数列（偶数列）に第2色および第3色を画素ブロック単位で交互に配する。

請求項1の固体撮像装置では、このような色配列により、第1～3色を斜め方向にベイヤ配列した低解像度データが得られる。

一方、請求項5の固体撮像装置では、このような色配列により、第1～3色をベイヤ配列した低解像度データが得られる。

【0078】

《請求項8》

請求項8の発明は、受光面に投影される光像を、マトリクス配列の列方向と略直交する方向にぼかす光学的ローパスフィルタを備える。

画素ブロックは、マトリクス配列の列方向に延びた形状を有する。したがって、光学的ローパスフィルタが列方向と略直交する方向に光像をぼかすことにより、画素ブロックのアパーチャ形状を正形状に近づけることが可能になる。その結果、アパーチャ形状の扁平度の低い良質な低解像度データを得ることが可能になる。

通常のベイヤー配列では第1色は市松状に配置され、受光面の半分を覆うのみであったため、偽色対策として2方向について複屈折媒体による光学的ローパスフィルタ（およびその間に配置される1/4波長板）を用いるのが普通であった。

請求項 7 の固体撮像装置では、上述した光学的ローパスフィルタにより、第 1 色のアパーチャのみで、受光面の大半を覆うことが可能になる。したがって、上述の一方向のみの光学的ローパスフィルタによって、モアレや偽色を効率良く改善することが可能になる。

この構成により、光学的ローパスフィルタの総厚が薄くなるので、一眼レフ交換レンズを用いた場合でも光学系全体の結像性能を低下させることがない。また、光学的ローパスフィルタの総厚が薄くなる分だけ、固体撮像装置の受光面直前に空きスペースが生まれる。したがって、この空きスペースに機械シャッタを無理なく配置できるなど、設計の自由度が一段と高くなる。さらに、光学的ローパスフィルタの枚数削減によりコスト低減を図ることが可能になる。

#### 【0079】

##### 《請求項 9》

請求項 9 の発明では、読出部が、画素ブロック単位の加算処理を行わずに、受光素子単位の光電出力を読み出す高解像度転送モードを備える。

このような高解像度転送モードを選択することにより、請求項 1～8 に記載の固体撮像装置において、高解像度データを適宜に得ることが可能になる。

#### 【0080】

##### 《請求項 10》

請求項 10 の発明は、受光素子のマトリクス配列を、受光面上の水平垂直方向に対して斜め向きに配する。このような受光素子は、受光面上の垂直方向に沿ってジグザグに並ぶ。この受光素子のジグザグ列の単位に垂直転送路を設ける。

このような構成により、個々の垂直転送路は、ジグザグに並ぶ受光素子から光電出力を読み出し、垂直転送することが可能になる。このような動作に際して、斜め方向に隣接する受光素子の光電出力を加算することにより、請求項 5 に記載の固体撮像装置を容易に構成することが可能になる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

電子カメラ 11 の概略構成を示すブロック図である。

##### 【図 2】

固体撮像装置 13 の構成を示す図である。

【図 3】

低解像度転送モードの動作を説明する図である。

【図 4】

低解像度転送モードにおける画素ブロックおよびアパーチャを示す図である。

【図 5】

高解像度転送モードにおけるアパーチャを示す図である。

【図 6】

固体撮像装置 50 の構成を示す図である。

【図 7】

低解像度転送モードにおける画素ブロックおよびアパーチャを示す図である。

【図 8】

高解像度転送モードにおけるアパーチャを示す図である。

【図 9】

カラーフィルタ X1～X8 の好適な配置例を示す図である。

【図 10】

カラーフィルタ X1～X8 の好適な配置例を示す図である。

【図 11】

カラーフィルタ X1～X8 の好適な配色例を示す図である。

【図 12】

固体撮像装置 13 Y の構成を示す図である。

【図 13】

固体撮像装置 70 の構成を示す図である。

【図 14】

移送ゲートの配置例を示す図である。

【図 15】

従来例を示す図である。

【符号の説明】

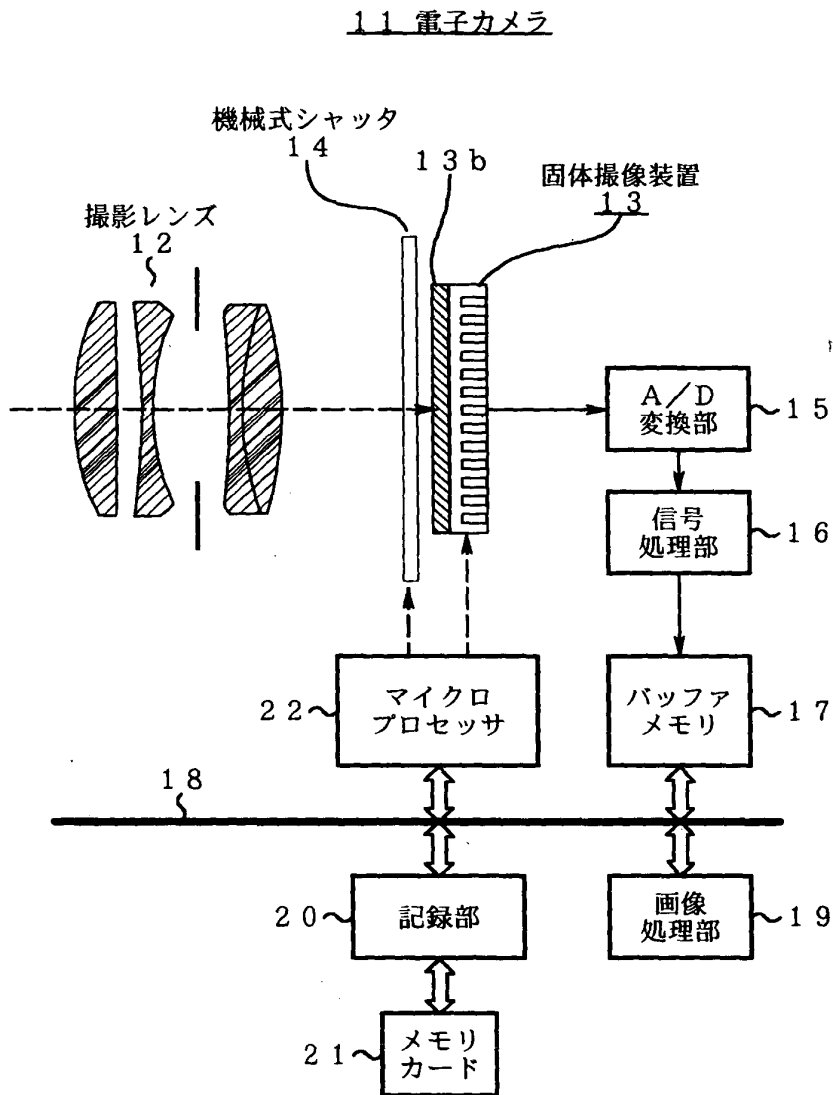
11 電子カメラ

- 12 撮影レンズ
- 13 固体撮像装置
  - 13a カラーフィルタアレイ
  - 13b 光学的ローパスフィルタ
- 14 機械シャッタ
- 15 A/D変換部
- 16 信号処理部
- 17 バッファメモリ
- 18 バス
- 19 画像処理部
- 20 記録部
- 22 マイクロプロセッサ
- 31 受光素子
- 32 移送ゲート
- 33 垂直CCD
- 35 制御回路
- 36 水平CCD
- 50 固体撮像装置
  - 50a カラーフィルタアレイ
  - 50b 光学的ローパスフィルタ
- 51 受光素子
- 53 垂直CCD
- 54 分離領域
- 55 制御回路
- 56 水平CCD
- 93 固体撮像装置
- 94 A/D変換部
- 96 バッファメモリ
- 97 画像処理部

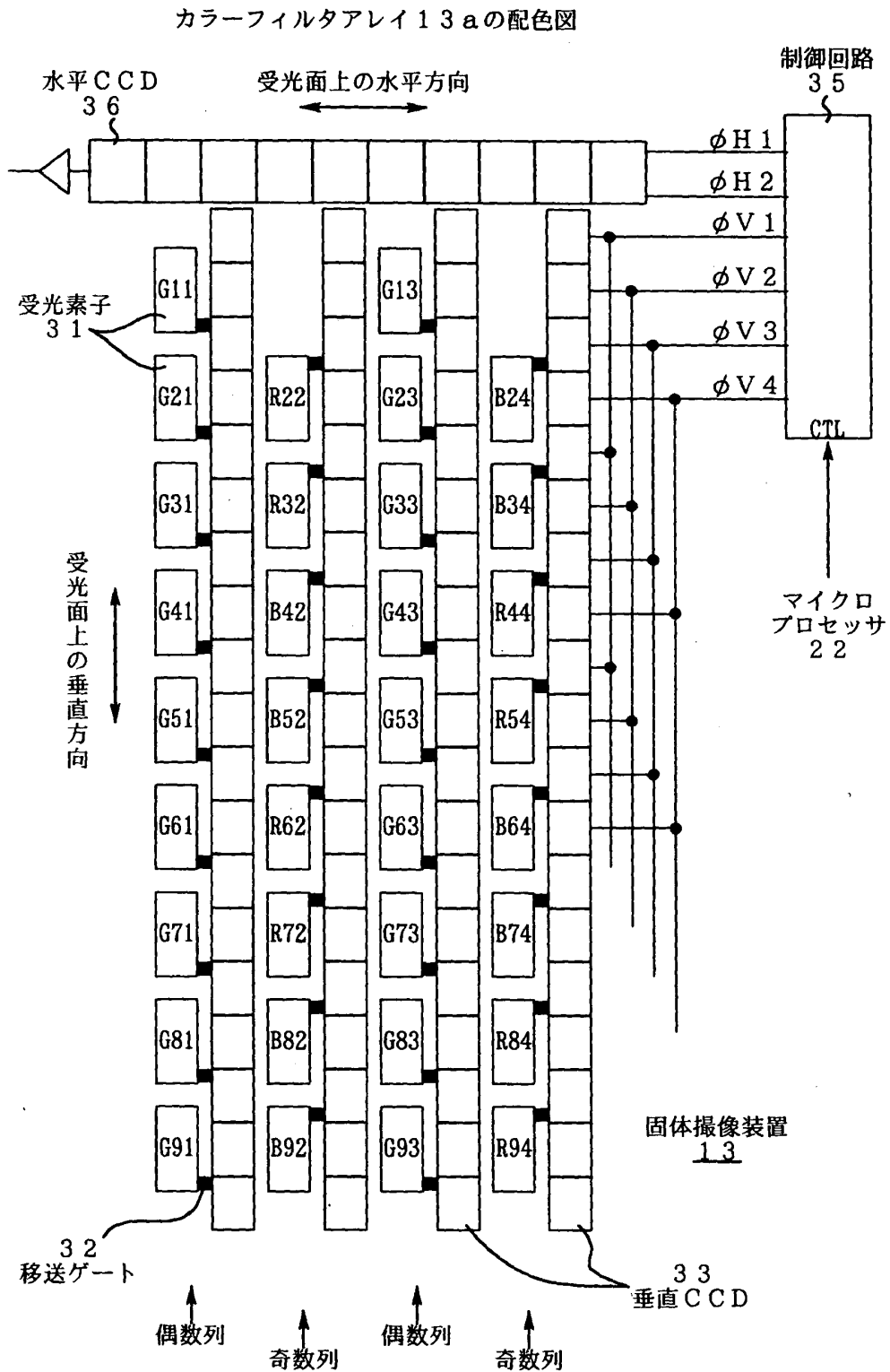
99 記録部

【書類名】 図面

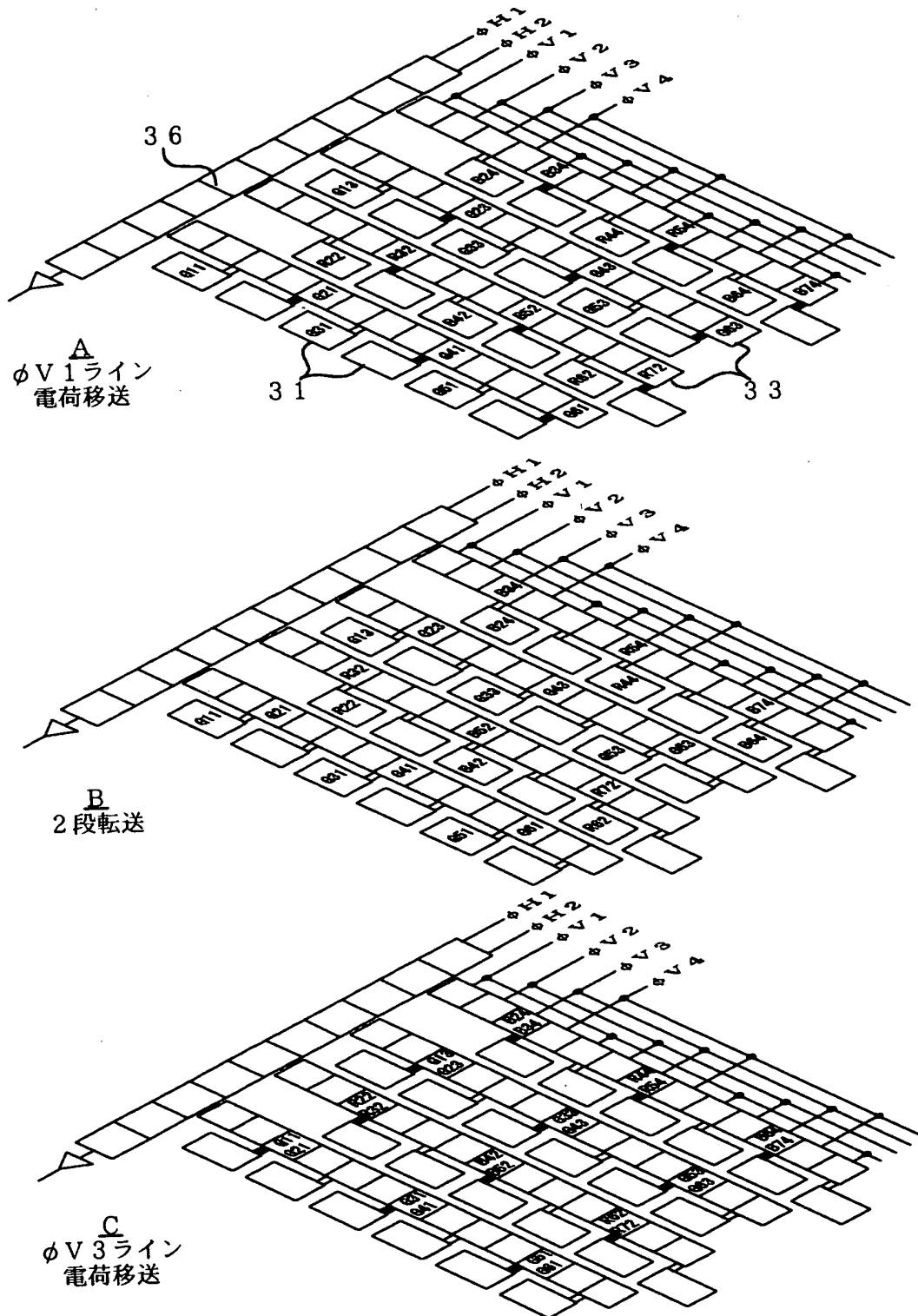
【図 1】



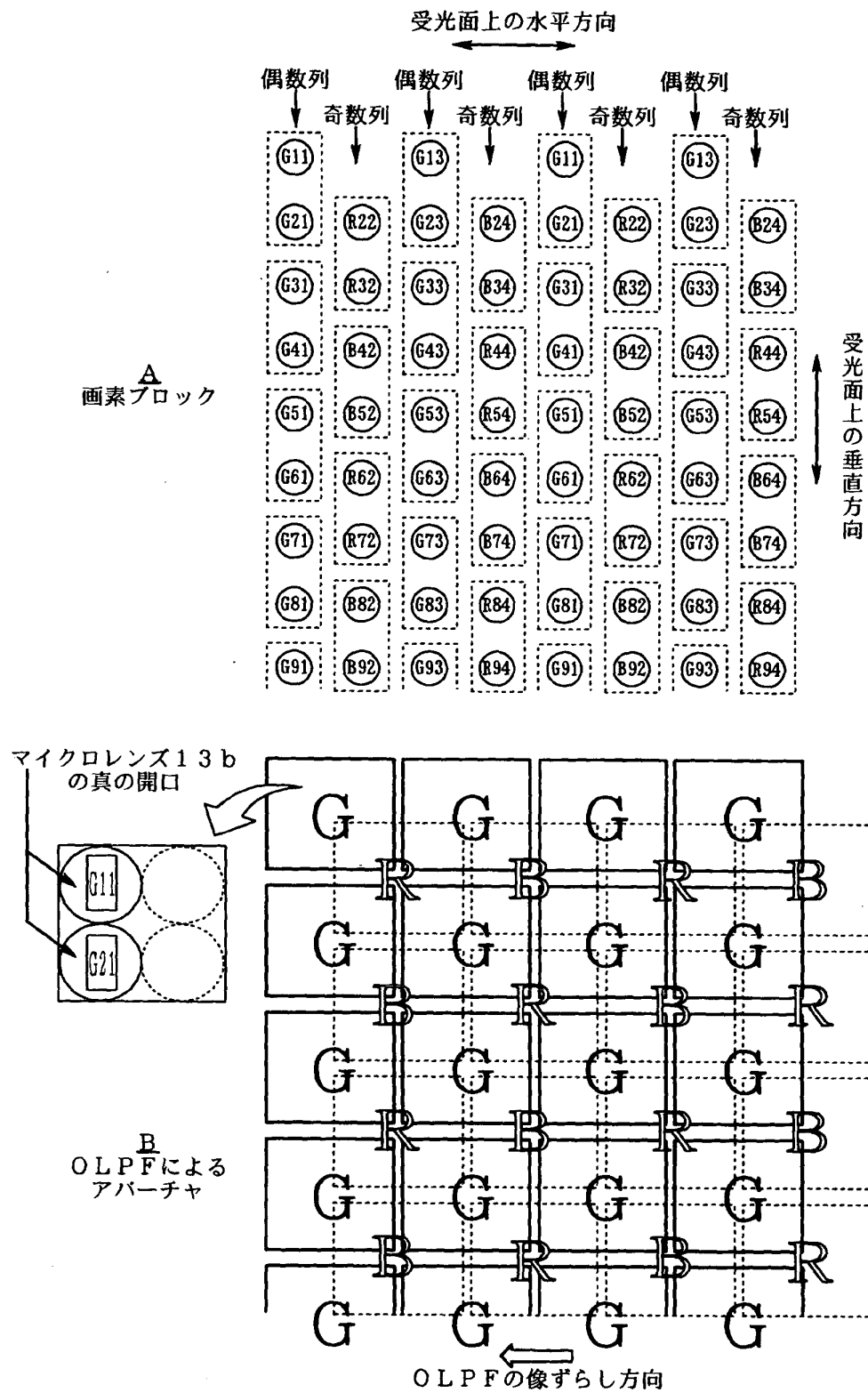
【図 2】



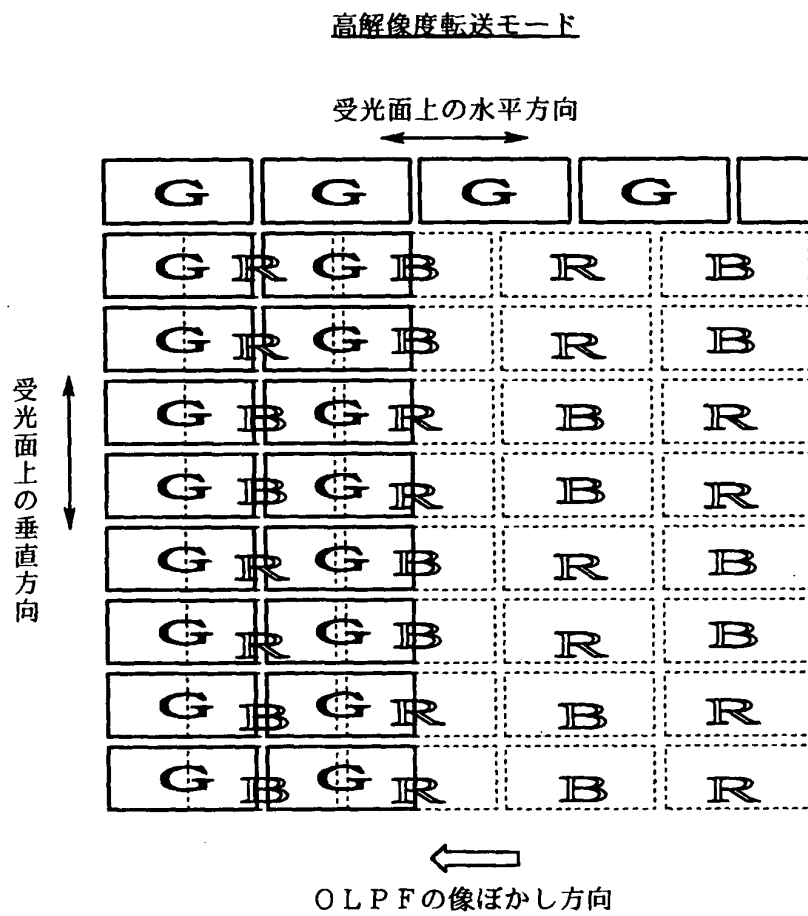
【図 3】



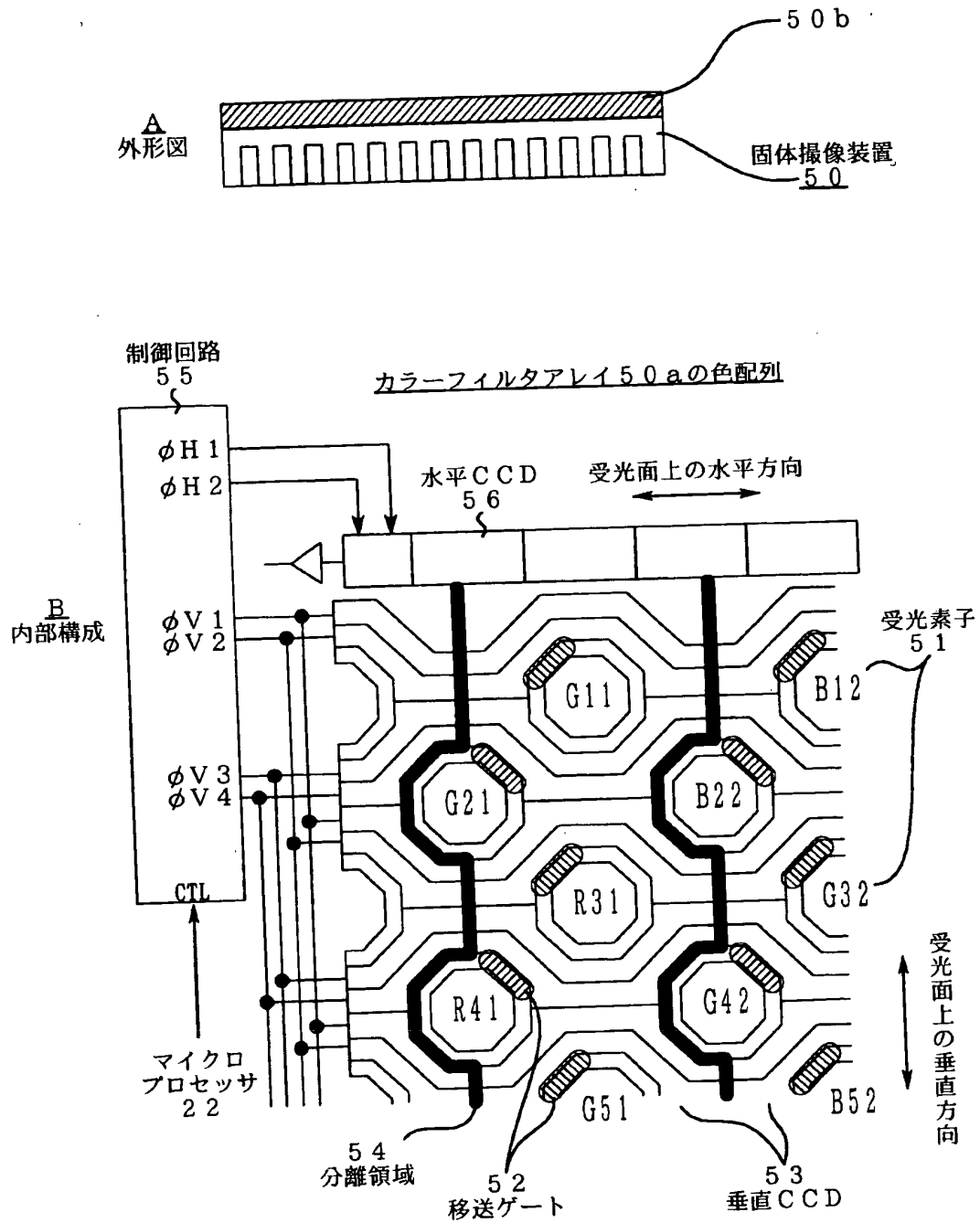
【図4】



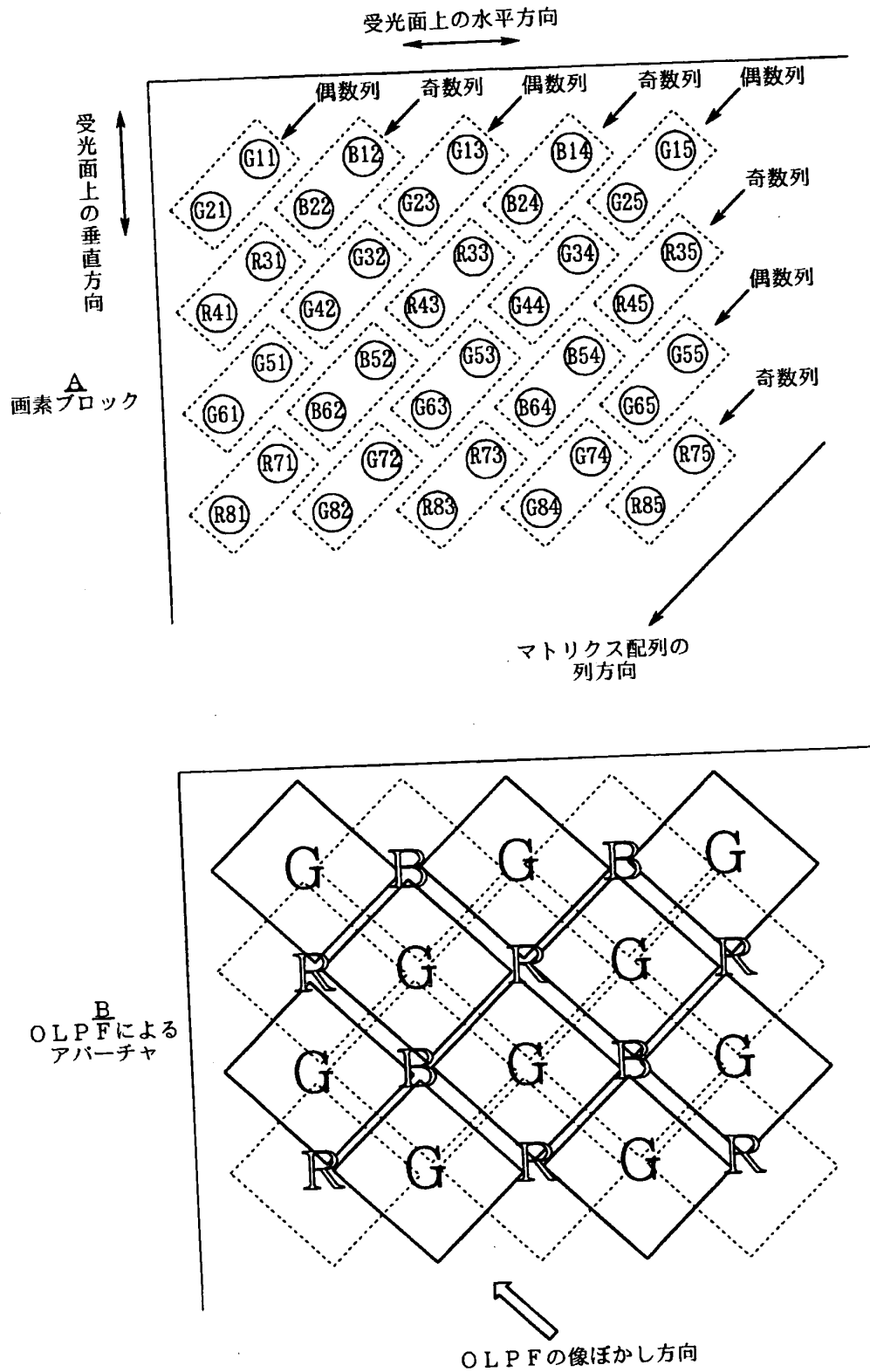
【図 5】



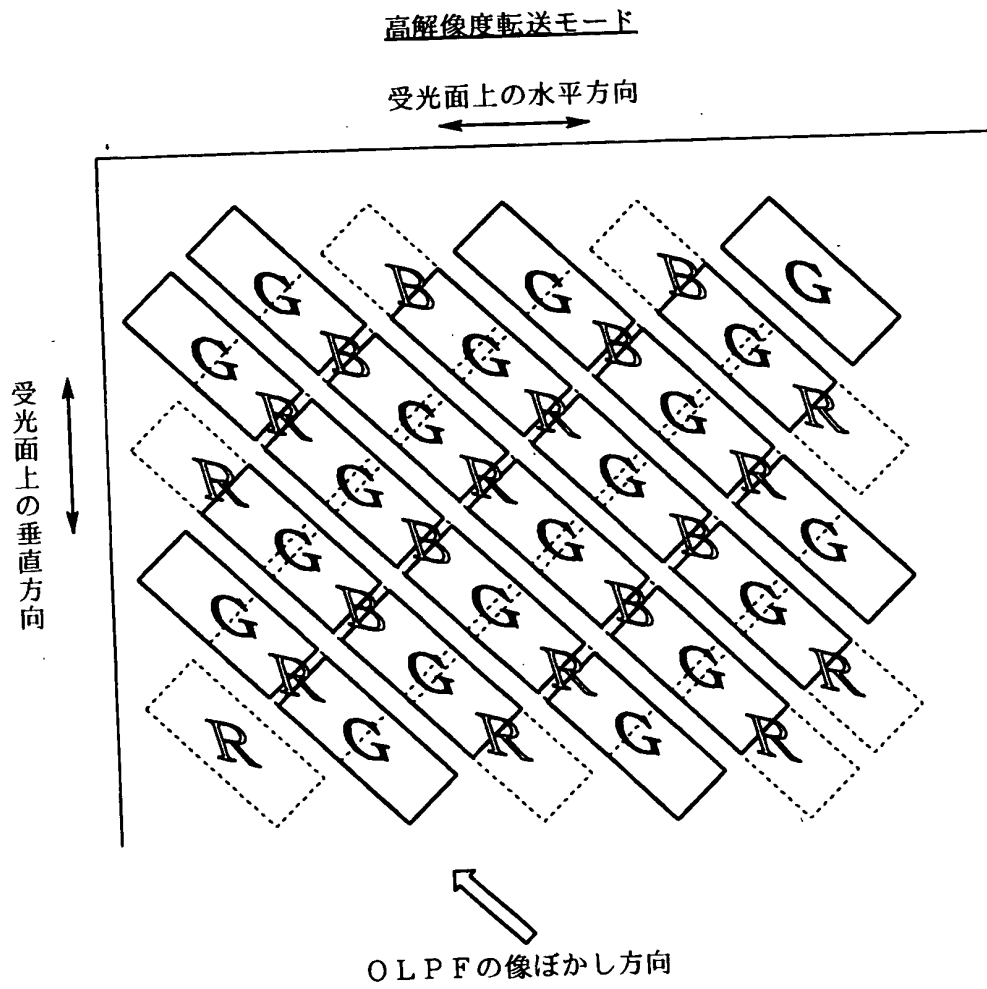
【図 6】



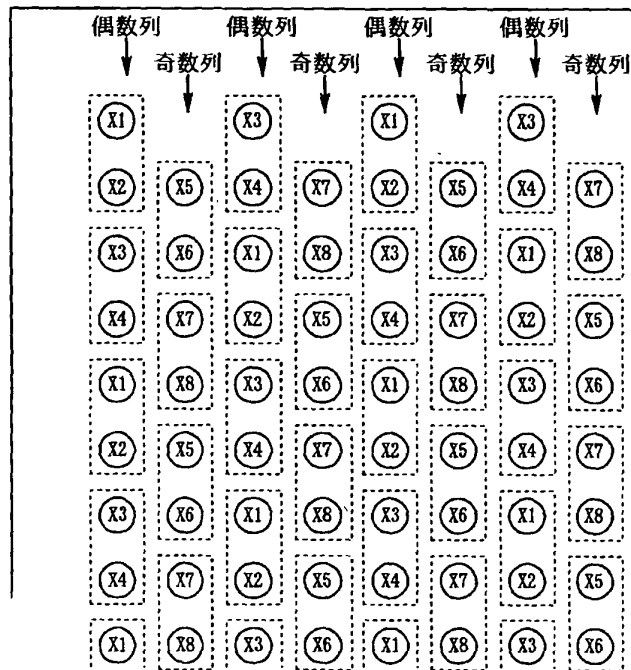
【図 7】



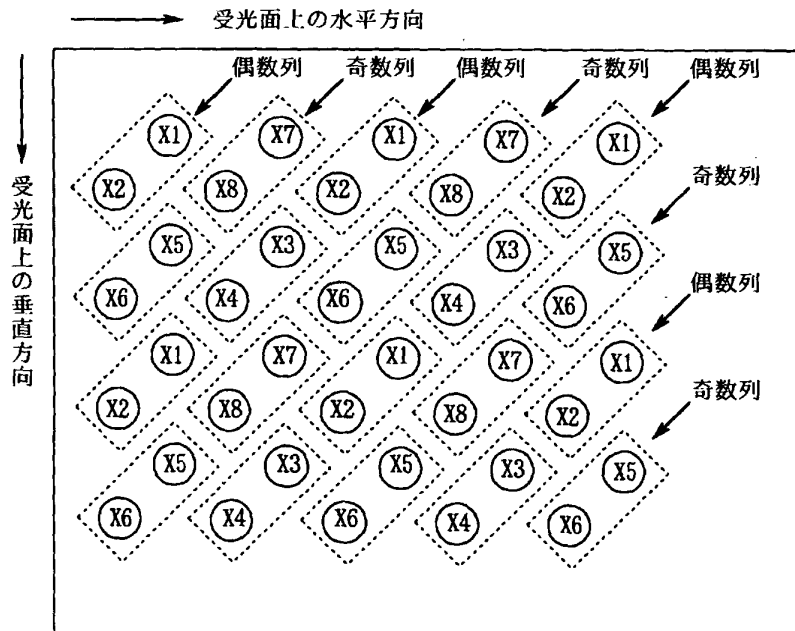
【図 8】



【図 9】



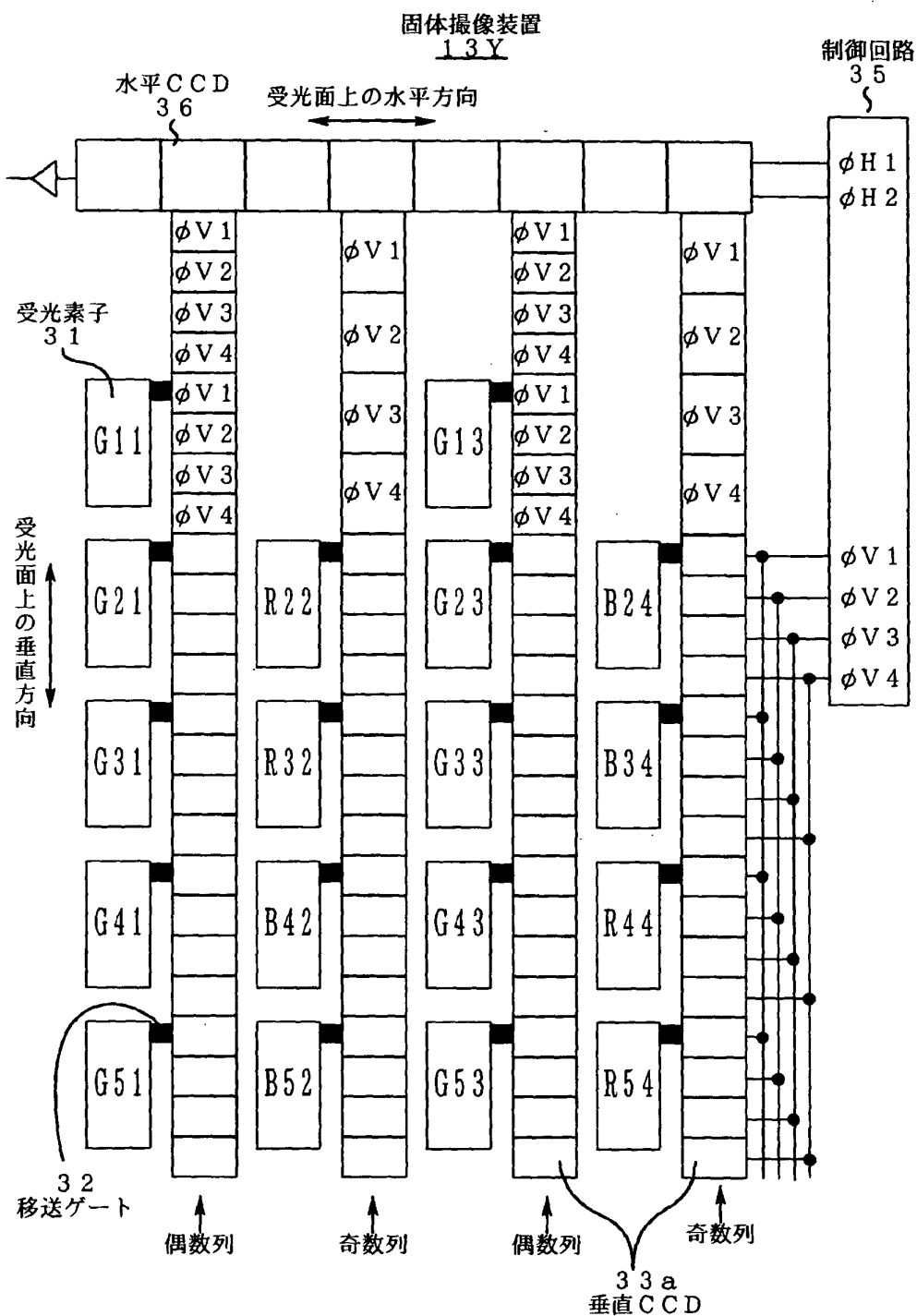
【図 10】



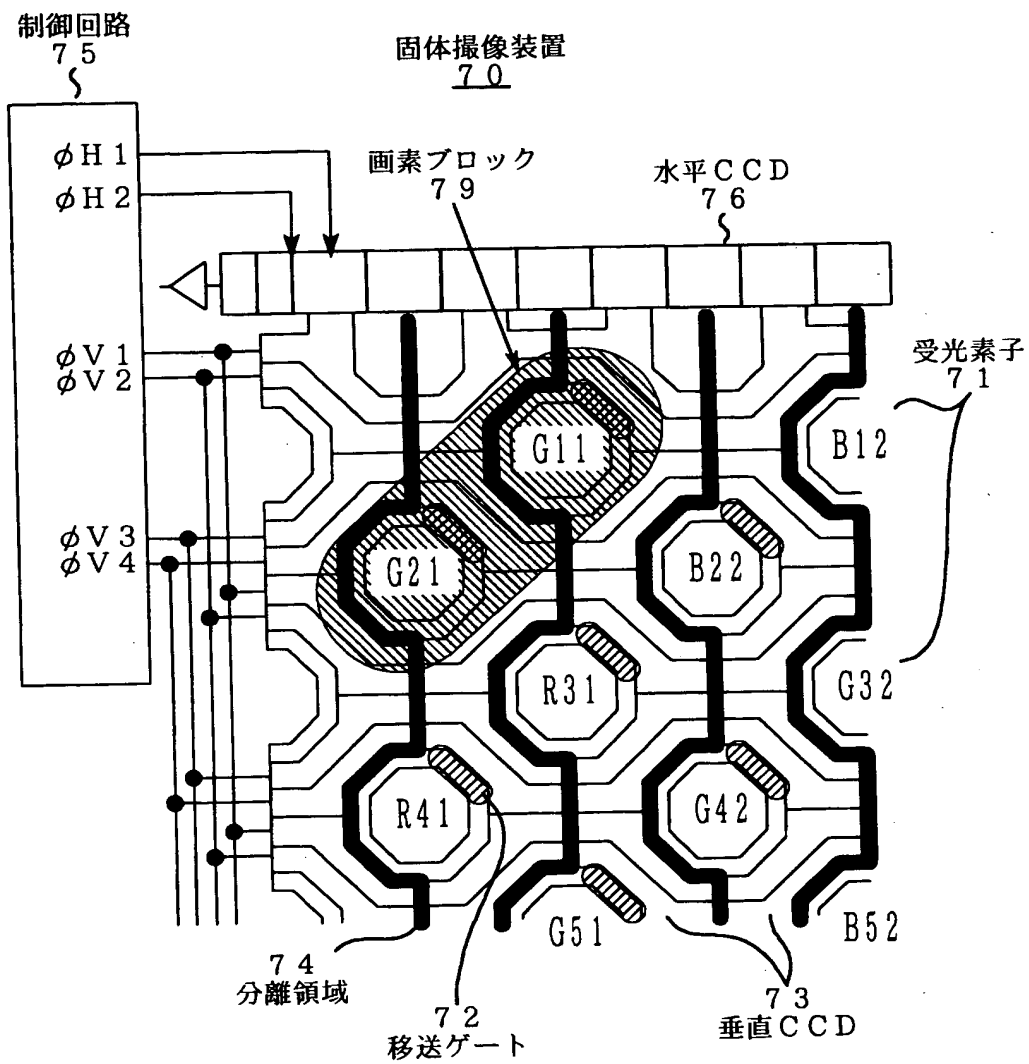
【図 11】

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
OFA配列1	G	G	G	G	R	R	B	B
OFA配列2	Y	Y	Y	Y	R	R	B	B
OFA配列3	Cy	Cy	Mg	Mg	G	G	Ye	Ye
OFA配列4	a1	a1	a2	a2	a3	a3	a4	a4

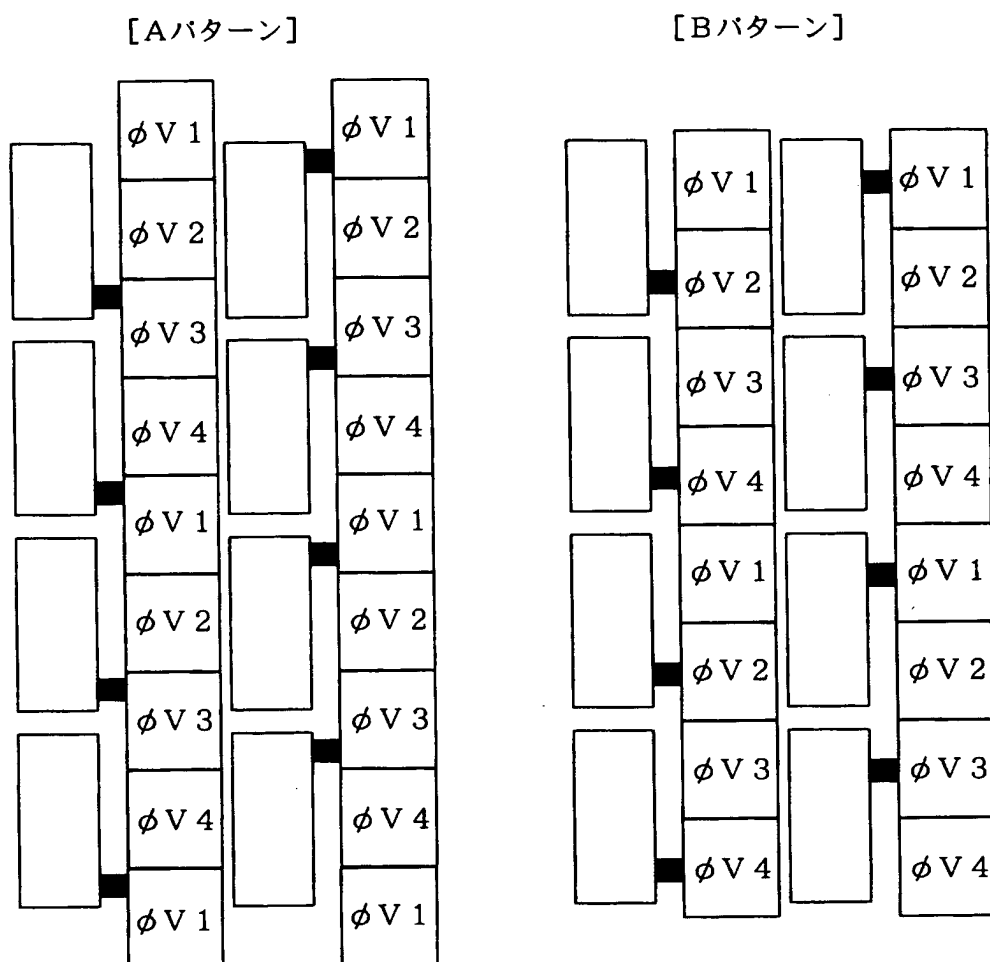
【図 12】



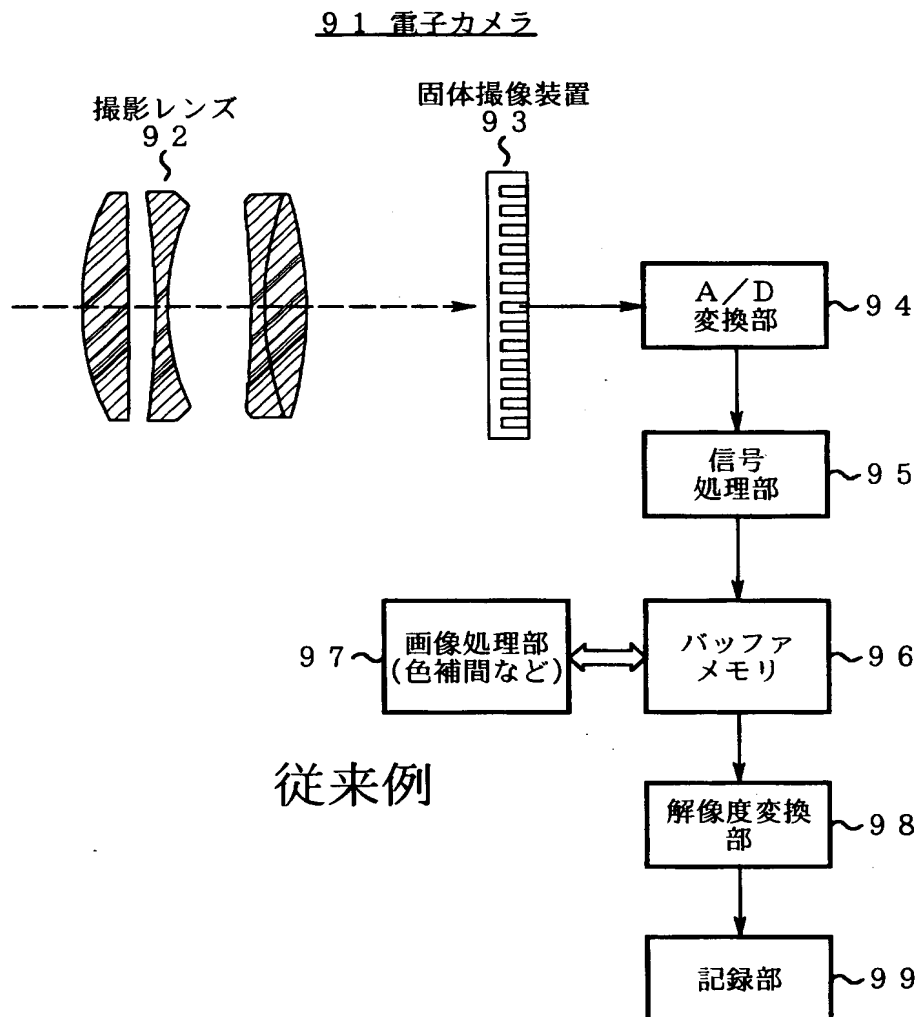
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 良質な低解像度データを読み出すことが可能な固体撮像装置を提供する。

【解決手段】 本発明の固体撮像装置は、受光面上にマトリクス配列され、受光量に応じた光電出力を生成する複数の受光素子と、受光素子から光電出力を読み出し、光電出力を、受光面上に設定された画素ブロックの単位に加算して、外部に出力する転送部とを備え、画素ブロックは、マトリクス配列の列方向に受光素子を $N$  ( $N \geq 2$ ) 個ずつまとめた画素ブロックであり、かつ、マトリクス配列の偶数列と奇数列では画素ブロックが列方向に半位相ずれていることを特徴とする。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 1 - 1 1 3 6 1 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 1 1 2 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号

氏 名

株式会社ニコン